

## DATA PROCESSOR

Patent Number: JP9120376  
Publication date: 1997-05-06  
Inventor(s): TAICHI YOUSUKE  
Applicant(s): FUJITSU TEN LTD  
Requested Patent: ☐ JP9120376  
Application Number: JP19950277971 19951025  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G06F12/16; G11C16/06; G11C29/00  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To properly predict, detect and deal with the fault of an EEPROM by providing a means to decide a state where the fault of the EEPROM may possibly occur when a counter which counts and stores the data rewriting frequency of the EEPROM is reached a prescribed count value.

**SOLUTION:** The contents of an EEPROM 2 are copied to a work area 121 of a RAM 12 after a power-on state, and the data updating processing is carried out in the RAM 12. Then the data are returned to the EEPROM 12 from the area 121 in a prescribed cycle before a power-off state. The count value of a data area rewriting frequency counter NCDA is increased, and an EEPROM data using area change flag is set at 1 when the NCDA has the rewriting assurance frequency \* of 0.8 or more. That is, a state where the EEPROM 2 may possibly has a fault is decided when the NCDA is set at the prescribed count value.

---

Data supplied from the esp@cenet database - l2



## (19) 日本国 特許 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-120376

(43) 公開日 平成9年(1997)5月6日

(5) IntCl <sup>4</sup>	識別記号	所内整理番号	PI	技術分野
G06F 12/16	310	7623-5B	G06F 12/16	310A
G11C 16/06	29/00		G11C 29/00	301A
	301			309F
			17/00	

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全8頁)

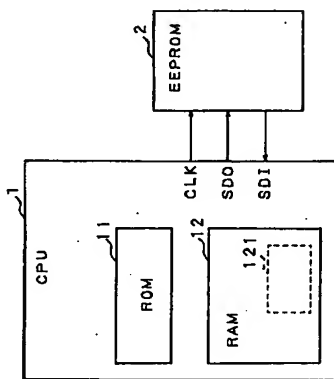
(21) 出願番号	特開平7-271971	(71) 出願人	000237532 富士通株式会社 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 大橋 隆介
(22) 出願日	平成7年(1995)10月25日	(72) 発明者	兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通株式会社内 井理士 石田 敬 (外3名)

## (54) 発明の名称 データ処理装置

## (57) 要約

【課題】 EEPROMを使用したデータ処理装置において、EEPROMに関する適切な故障予知、故障検知、及び故障対策（フェールセーフ処理）の手法を確立する。

【解決手段】 メモリの少なくとも一部をEEPROM 2で構成するデータ処理装置であって、EEPROMのデータを書き換え回数を計数しかつ記憶するカウンタと、そのカウンタの値が所定の値に達したときに、EEPROMの故障が発生している状態であると判定する故障予知手段と、を具備する。EEPROM 2は複数のデータ領域を有しており、前記カウンタはその複数のデータ領域ごとに備えられており、故障予知手段はその複数のデータ領域ごとに判定する。EEPROM 2内においてデータ領域とされたときは、EEPROM 2内においてデータ領域として使用されている領域を移動させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、前記EEPROMのデータを書き換えた回数を計数しかつ記憶するカウンタと、

前記カウンタの値が所定の値に達したときに、前記EEPROMの故障が発生している状態であると判定する故障予知手段と、を具備するデータ処理装置。

【請求項2】 前記EEPROMは分割された複数のデータ領域を有しており、前記カウンタは前記複数のデータ領域ごとに備えられており、前記故障予知手段は前記複数のデータ領域ごとに判定するものである、請求項1に記載のデータ処理装置。

【請求項3】 前記カウンタは該データ処理装置内のRAM上に形成され、前記カウンタの値は該データ処理装置の電源が切断される直前に前記EEPROM上のカウンタに記憶せしめられる、請求項1に記載のデータ処理装置。

【請求項4】 EEPROM上の前記カウンタの最下位ワードは、複数個準備され、該カウンタの値が所定の値に達したときに、使用される最下位ワードが切り換えられる、請求項3に記載のデータ処理装置。

【請求項5】 メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、

前記EEPROMのデータの中で異常となったデータのアドレス及び該アドレスにおける異常検知回数を記憶する手段と、

前記異常検知回数が所定の値に達したときに、当該アドレスのデータに関して故障が発生したと判定する故障検知手段と、

を具備するデータ処理装置。

【請求項6】 前記故障検知手段により故障が発生したと判定されたデータが書き込まれたタイミングと同一のタイミングで書き換えられたデータに関し、故障が発生している状態であると判定する故障予知手段、をさらに具備する、請求項5に記載のデータ処理装置。

【請求項7】 メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、

前記EEPROMの故障を通知する故障予知手段と、前記EEPROMの故障が予知されたときに、前記EEPROM内においてデータ領域として使用されている領域を移動させるデータ領域移動手段と、を具備するデータ処理装置。

【請求項8】 前記EEPROMは分割された複数のデータ領域を有しており、前記データ領域移動手段によって移動せしめられるデータ領域は故障が予知されたデータ領域のみである、請求項7に記載のデータ処理装置。

【請求項9】 メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、

(2)

前記EEPROMの故障を検知する故障検知手段と、前記EEPROMの故障が検知されたときに、前記EEPROM内において関連するデータ領域を所定の内容に初期化する手段と、

を具備するデータ処理装置。

【請求項10】 メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、

前記EEPROMの故障を予知又は検知する故障予知又は検知手段と、

前記EEPROMの故障が予知又は検知されたときに、警告を発生する手段と、

【請求項11】 前記警告の発生とともに前記EEPROMのデータ内容を書き出す手段とをさらに具備する、請求項10に記載のデータ処理装置。

【請求項12】 同一の書き込み処理がなされる複数のEEPROMが備えられており、かつ、前記警告の発生に伴う異常品のEEPROMの交換時に、交換後の新たなEEPROMに正常品のEEPROMの内容をコピーする手段とをさらに具備する、請求項10に記載のデータ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、データ処理装置に関し、より詳細には、電気的消去可能読出専用メモリ(Electrically Erasable/Programmable Read Only Memory) (以下、EEPROMという) を有するデータ処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、マイクロコンピュータシステム等の小型のデータ処理装置では、プログラマエリアをROM(Read Only Memory)、データエリアをRAM(Random Access Memory)で構成するものが多い。また、電源が切断された状態においても保持されるべきデータを有する装置では、さらにEEPROMがそれらのデータを記憶するために使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 EEPROMは、書き換え回数に制限を設けることにより、その品質が保証されているため、保証回数を越えると、データの信頼性が失われると考えなくてはならない。そして、EEPROMは、書き換え回数が高かった領域のような特定の領域のみ故障することがある。ただし、故障であると判定しても、実際に故障しているか否か不確定な場合がある。

また、EEPROMの異常や故障が装置に与える影響を及ぼさない限り、ユーザがそのような異常や故障を認識することは一般的にできない。さらに、EEPROMの故障を修理する際に、装置単位の交換が必要となつて修理コストの増大を招く場合がある。そして、たとえEEPROMの交換のみで対策することが可能な場合であ

っても、重要なデータがその交換の際に消去されてしま  
うといった事態に至ることがある。

【0004】 かかる実施形態、本発明の目的は、EEPROM  
を使用したデータ処理装置においてEEPROMに  
関する適切な故障検知、故障検知、及び故障対策  
(フェールセーフ処理) の手法を確立することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するた  
めに案出された、本願第1の発明に係るデータ処理装置  
は、メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成する  
データ処理装置であって、前記EEPROMのデータを  
書き換えた回数を書き込み配線するカウンタと、前記  
カウンタの値が所定の値に達したときに、前記EPR  
OMの故障が発生しうる状態であると判定する故障検  
知手段と、を具備する。

【0006】 第2の発明によれば、第1の発明に係る装  
置において、前記EEPROMは分割された複数のデー  
タ領域を有しており、前記カウンタは前記複数のデー  
タ領域ごとに備えられており、前記故障検知手段は前記複  
数のデータ領域ごとに判定するものとされる。

【0007】 第3の発明によれば、第1の発明に係る装  
置において、前記カウンタは該データ処理装置内のRAM  
上に形成され、前記カウンタの値は該データ処理装置  
の電源が切断される直前に前記EEPROM上のカウン  
タに記憶せしめられるものとされる。

【0008】 第4の発明によれば、第3の発明に係る装  
置において、EEPROM上の前記カウンタの最下位リ  
ードは、複数個準備され、該カウンタの値が所定の値に  
達したときに、使用される最下位ワードが切り換えら  
れるものとされる。

【0009】 第5の発明に係るデータ処理装置は、メモ  
リの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処  
理装置であって、前記EEPROMのデータの中で異常  
となったデータのアドレス及び故障レベルにおける異常  
検知回数を記憶する手段と、前記異常検知回数が所定の  
値に達したときに、当該アドレスのデータに関して故障  
が発生したと判定する故障検知手段と、を具備する。

【0010】 第6の発明によれば、第5の発明に係る装  
置において、前記故障検知手段により、故障が発生したと  
判定されたデータが書き込まれたタイミングと同一のタ  
イミングで書き換えられたデータに関し、故障が発生し  
うる状態であると判定する故障検知手段と、をさらに具備  
するものとされる。

【0011】 第7の発明に係るデータ処理装置は、メモ  
リの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処  
理装置であって、前記EEPROMの故障を予知する故  
障予知手段と、前記EEPROMの故障が予知されたと  
き、前記EEPROM内においてデータ領域として使  
用されている領域を移動させるデータ領域移動手段と、  
を具備する。

【0012】 第8の発明によれば、第7の発明に係る装  
置において、前記EEPROMは分割された複数のデー  
タ領域を有しており、前記データ領域移動手段によつて  
移動せしめられるデータ領域は故障が予知されたデータ  
領域のみであるものとされる。

【0013】 第9の発明に係るデータ処理装置は、メモ  
リの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処  
理装置であって、前記EEPROMの故障を検知したと  
き、前記EEPROM内において故障するデータ領域  
を所定の増に初期化する手段と、を具備する。

【0014】 第10の発明に係るデータ処理装置は、メ  
モリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ  
処理装置であって、前記EEPROMで構成するデータ  
領域における故障検知又は検知手段と、前記EEPROMの  
故障が予知又は検知されたときに、警告が発生する手段  
と、を具備する。

【0015】 第11の発明によれば、第10の発明に係  
る装置において、前記警告の発生とともに前記EPR  
OMのデータ内容を読み出す手段とをさらに具備する。

【0016】 第12の発明によれば、第10の発明に係  
る装置において、同一の書き込み処理がなされる複数の  
のEEPROMが備えられており、かつ、前記警告の発  
生に伴う異常品品のEEPROMの交換時に、交換後の新  
たなEEPROMに正常品のEEPROMの内容をコー  
ーする手段とをさらに具備するものとされる。

【0017】

【発明の実施の形態】 以下、添付図面を参照して本発明  
の実施例を説明する。

【0018】 図1は、本発明の一実施例に係るデータ処  
理装置の構成を示すブロック図である。データ処理装置  
の中核となる中央処理装置(CPU) 1は、ROM11  
及びRAM12を内蔵されたマイクロプロセッサで構成さ  
れ、ROM11に格納されたプログラムに従ってデータ  
処理を実行する。RAM12は、そのようなデータ処理  
過程における一時的なデータ記憶場所として使用される  
(ワーキングRAMとも呼ばれる)。また、CPU1に外  
付けされているEEPROM2は、装置が電源オフとな  
って停止している状態においても保持されるべきデー  
タを格納するために使用されている。CPU1は、EEP  
ROM2へロッキングCIC及びシリアルデータ出力SS  
Dを供給し、EEPROM2よりシリアルデータ出力SS  
D1を受け取る。なお、RAM12には、EEPROM  
2内のデータをコピーして更新するためのワーキング  
121が設けられている。

【0019】 図2は、EEPROM2のメモリアドレスを  
示す図である。EEPROM2は、複数のデータ領域D  
A、DB、...を有している。さらに、データ領域DA  
は、複数のデータDA1、DA2、...を格納し、デー  
タ領域DBは、複数のデータDB1、DB2、...を格納す

る(以下、同様)構成となっている。また、これらのデー  
タの領域DA、DB、...の予備領域DA'、DB'、...  
が設けられており、その中のデータは、DA1'、DA  
2'、...と表示されている。また、データ領域の他に、  
後述する処理で使用されるいくつかの制御情報も記憶さ  
れる。CDAM、CDAM及びCDALは、データ領域  
DAの書き換え回数カウンタCDAAを構成する上位ワ  
ード、中位ワード及び下位ワードを成し、CDAL'は、  
CDALの切り換え用を使用されるものである。データ  
領域DB以下に対しても、同様の書き換え回数カウンタ  
CDB以下が設けられている。また、EEPROM内で  
異常が検知された場合のアドレスを記憶するための領域  
ERAD1、ERAD2、...が設けられることと  
し、それとリンクして異常検知回数を記憶するための領  
域CER1、CER2、...が設けられている。これらの  
制御情報については、後に詳細に説明される。

【0020】 図3は、ローカルRAM12内の前記した  
EEPROMデータ用ブロックエリア121のメモリア  
ドレスを示す図である。このブロックエリア121は、EEP  
ROM内のデータが、データ予備領域DA'、DB'、  
...を除いて、格納されるように構成されており、EEP  
ROM内の名称に対応して、頭に"N"が付された名称  
が与えられている。

【0021】 次に、第1、2、3、7、8及び10の発  
明の実施例について図4を用いて説明する。図4は、デ  
ータ領域DA更新ルーチンの処理手順を示すフローチ  
ート後、EEPROM2の内容をRAM内のワーキングエ  
リア121にコピーして、RAM上でデータの更新処理を実  
行し、所定の周期で及びバリエーション前にワーキングエ  
リア121からEEPROM2へデータを戻す処理を実行する  
ようにしている。本ルーチンは、データ領域DAに関し  
てそのような処理を行うものである。

【0022】 まず、ステップ102では、データ領域D  
A用書き換え回数カウンタNCDA (図3に示されるよ  
うに、NCDAH、NCDAH、NCDAHの3ワード  
で構成される) をインクリメントし、ステップ104に  
進む。なお、本発明では、EEPROMのデータの書き  
換えをデータ領域ごとに行うことができるように、デー  
タ領域ごとにカウンタが持たれる(第2の発明)。ステ  
ップ104では、NCDAが書き換え保証回数\*0.8  
以上となったか否かを判定し、その判定結果がYESの  
場合はステップ106に進み、NOの場合はステップ  
108に進む。ステップ106では、EEPROMデ  
ータ使用領域更新プログラムCHANGEを1にセットす  
る。すなわち、ステップ104及び106は、書き換え  
回数カウンタの値が所定の値に達したときにEPR  
OMが故障し、そのような状態であると判定するもの(第  
1の発明)。

【0023】 ステップ108では、プログラムXCHANG

Eが1か否かを判定し、1でない場合はすなわち0の場合  
にはステップ110に進み、1の場合にはステップ11  
2に進む。ステップ110では、RAM上のデータ領域  
NDA内のデータNDA1、NDA2、...をEPR  
OM上のデータ領域DA内のDA1、DA2、...に書き込  
んで、ステップ116に進む。一方、ステップ112で  
は、RAM上のデータ領域NDA内のデータNDA1、  
NDA2、...をEEPROM上のデータ予備領域DA'  
内のDA1'、DA2'、...に書き込んで、ステップ1  
14に進む。このように、本発明では、故障が予知され  
たときにEEPROM上のデータ使用領域が移動せしめ  
られる(第7の発明)。また、その際、故障が予知され  
たデータ領域のみが移動せしめられる(第8の発明)。  
ステップ114では、故障が予知されたため、警告を発  
すべく所定のタイマプログラム(図示せず)を点灯させ  
(第10の発明)。ステップ116に進む。

【0024】 ステップ116では、今回の本ルーチンの  
起動がバリエーション前であることによるものか否か、す  
なわちバリエーション指示があるか否かを判定し(例えば  
車両内の装置であればエンジンスイッチの信号を入  
力することにより判定する)。バリエーション指示がある  
場合はステップ118に進み、ない場合には本ルーチ  
ンを終了する。ステップ118では、RAM上のカウン  
タNCDA (すなわちNCDAH、NCDAH、NCDA  
A)の内容を、EEPROM上のカウンタCDAA (す  
なわちCDAH、CDAM、CDAL)へコピーして、  
本ルーチンを終了する。このように、本発明では、デー  
タの書き換えごとにカウンタをインクリメントしてい  
る。カウンタ自体の値の方が早く書き換え上限回数に達  
してしまふので、カウンタは、RAM上に置かれ、バ  
リエーション直前にEEPROM上のカウンタにコピーされ  
る(第3の発明)。

【0025】 次に、第4の発明の実施例について図5を  
用いて説明する。図5は、データ領域DA更新ルーチン  
の他の実施例の処理手順を示すフローチャートである。  
EEPROM上のカウンタの書き換え回数、データの  
書き換え回数には別して増えいき、書き換え上限回数  
に達してしまふので、第4の発明では、カウンタの最下  
位ワードを複数個準備し、一定回数ごとに使い替えるよ  
うにする。具体的には、まず、ステップ202において、  
カウンタ最下位ワードNCDAをインクリメントし、  
ステップ204に進む。ステップ204では、NCDA  
1がオーバーフローしたか否かを判定し、オーバーフロー  
しなかった場合にはステップ212に進み、オーバーフロー  
した場合にはステップ206に進む。ステップ206で  
は、カウンタ中位ワードNCDAHをインクリメント  
し、ステップ208に進む。ステップ208では、NC  
DAHがオーバーフローしたか否かを判定し、オーバーフ  
ローしなかった場合にはステップ212に進み、オーバーフ  
ローした場合にはステップ210に進む。ステップ21



